

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IC MOUNTING BOARD

Patent Number: JP4103150
Publication date: 1992-04-06
Inventor(s): CHOKAI MAKOTO; others: 03
Applicant(s): MITSUBISHI MATERIALS CORP
Requested Patent: JP4103150
Application Number: JP19900221987 19900823
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L23/12
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To enable an IC mounting board to be improved in workability and heat dissipating property and protected against positional deviation at the mounting of an electronic component by a method wherein the surface of a metal board is formed rugged.

CONSTITUTION:Recesses 13A and 13B are provided to a prescribed region on the surface of a Cu board 12 as deep as prescribed through a first etching. Furthermore, resists different in pattern are deposited on the surface of the Cu board 12, and the Cu board 12 is subjected to an electroless Cu plating. In result, recesses 15A and 15B are formed on the Cu board 12. By these processes, an IC mounting board provided with irregularities formed as required in shape can be obtained. A terminal 19 is provided to a solder deposited part 16B, and an IC chip 17 are fixed in the recess 13A. As mentioned above, the IC chip 17 is located in the recess 13A where the Cu board 12 is thin-wall, so that heat released from the IC chip 17 can well be diffused and the IC chip 17 can be improved in heat dissipating properties.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(J P) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平4-103150

⑬ Int. Cl.⁹ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)4月6日
H 01 L 23/12 7352-4M H 01 L 23/12 Q
7352-4M F
審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 IC実装用基板
⑯ 特 願 平2-221987
⑰ 出 願 平2(1990)8月23日
⑱ 発 明 者 島 海 誠 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱金属株式会社中央研究所内
⑲ 発 明 者 吉 田 秀 昭 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱金属株式会社中央研究所内
⑳ 発 明 者 湯 沢 通 男 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱金属株式会社中央研究所内
㉑ 発 明 者 田 中 宏 和 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱金属株式会社中央研究所内
㉒ 出 願 人 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目6番1号
㉓ 代 理 人 弁理士 桑 井 清 一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称
IC実装用基板

2. 特許請求の範囲
セラミックス基板の表面に金属板を敷着したIC実装用基板において、
上記金属板の表面を凹凸状に形成したことを特徴とするIC実装用基板。

3. 発明の詳細な説明
＜産業上の利用分野＞
本発明はIC実装用基板、詳しくはセラミックス基板の表面に金属板を敷着したIC実装用基板の放熱構造の改良に関する。

＜従来の技術＞
従来からこの種のIC実装用基板としては、DBC基板が知られている(特開昭52-37914号公報参照)。

この基板は、第4図に示すように、所定共晶点温度にまで加熱することによりアルミナ基板41の表面に直接Cu板42を敷着したものである。この場合のCu板42は均一の厚さであってその表面は平坦である。

そして、このCu板42をエッチングして複数部分に分離し、その上にハンダ43付け等によって実装部品であるICチップ44が搭載される。

なお、図において、45はこのICチップ44に対してアイソレートされてCu板42の上にハンダ43付けされた外部出力用の端子である。

更に、46はこのICチップ44(パワートランジスタ等搭載のチップ)と端子45とを接続するボンディングワイヤである。

＜発明が解決しようとする課題＞
しかしながら、このような従来のCu基板を用いたIC実装用基板にあっては、Cu基板は回路の電流密度を減少させて抵抗発熱を小さくするためにCu基板板厚が厚く、かつ、一定の厚さで形

0289

成されていたため、IC等の実装後において、熱応力の発生により、セラミックス基板に於て疲労による割れが発生したり、あるいは実装電子部品(例えばパワーチップ)との接合部に割れや剥離が発生するという課題があった。

また、単一平面上にICチップや外部入出力端子をハンゲ付けするために、位置決めが難しく、かつ、ハンゲの流動によって位置ズレを生じやすい。そのため、第3図の平面図に示すような位置決め用のスリット31A、31Bや、平面上での凹凸部32A、32Bを凹部として設けたりしなければならず、そのために凹部が複雑化し、かつ、基板が大型化するという課題があった。

そこで、本発明は、セラミックス基板に割れが生じたり、実装電子部品とCu導体(金属板)との接合部に剥離、割れが生じることのない、すなわち熱サイクル寿命が長いIC実装用基板を提供することを、その目的としている。

〈課題を解決するための手段〉

以下、本発明の実施例を第1図(A)～(F)および第2図(A)～(E)を参照して説明する。

第1図(A)～(F)は本発明の実施例1に係るIC実装用基板を作成する各工程を示す断面図である。

まず、アルミナ基板等のセラミックス基板11の表面両面(表面のみ図示、以下同じ)には所定の厚さのCu板12が貼着されている(第1図(A))。所定温度まで加熱してCu-Oの共晶融液によりこれらを接合したものである。

そして、このCu板12に対して第1図(B)のエッチングを行うことにより、Cu板12の表面の所定範囲に所定厚さの凹部13A、13Bを形成する(第1図(B))。これは、Cu板12の表面に所定パターンのレジストを被着して、所定のエッチング液によってエッチングを行うものである。

エッチング液としては、Cu板12の場合には、例えば塩化第2鉄を主成分として30～40重量%含む水溶液を、Al板の場合には主成分として

本発明は、セラミックス基板の表面に金属板を貼着したIC実装用基板において、上記金属板の表面を凹凸状に形成したものである。

〈作用〉

本発明に係るIC実装用基板に於ては、凹部パターンによる応力集中部、あるいは部品実装による熱の発生部およびその熱応力発生部あるいは部品実装位置に対して、必要形状に応じて段差あるいは金属板の厚さの異なる部分を形成する。

この場合、金属板をセラミックス基板の表面に貼着する前、あるいは貼着した後に、金属板に対して2回あるいはそれ以上の回数のエッチング加工もしくは積層電気メッキ加工等により、あるいは機械的加工法として、切削加工、打ち抜き加工、型鋳造加工、もしくは、放電加工等を実施することにより、該金属板の厚さを変更するのである。

〈実施例〉

水酸化ナトリウムを5～10重量%含む水溶液を、それぞれ用いるものとする。なお、このエッチング液としてはこれらに限られるものではない。

さらに、このCu板12の表面に上記とは異なるパターンのレジストを被着して第2図(B)のエッチングを行う。この結果、第1図(C)に示すように、Cu板12の凹部13Bについて溝14が形成され絶縁基板であるセラミックス基板11の一部表面が露出される。この結果、凹部形成用のこのCu板12は該基板11上で絶縁分離される。したがって、凹部13Bについては階段状の凹部が形成されることとなる。

なお、この場合のエッチング液等の条件は上記第1図(B)のそれと同じとしてもよい。

さらに、このCu板12の表面に上記とは異なるパターンのレジストを被着して電気メッキを行う。この結果、第1図(D)に示すように、Cu板12に凸部15A、15Bが形成される。

次に、端子またはICチップ搭載位置のCu板12の表面にハンゲ16A、16Bが例えば電気

0298

解メッキによって被覆される(第1図(E))。

以上の工程により、所望形状の凹凸を有するIC実装用の基板が形成されるものである。

更に、この基板に対してハンダ被覆部16Bを介して端子19が、凹部13AにはICチップ17が、それぞれ固着されることとなる。第1図(F)はICチップ17を搭載した状態の基板を示している。なお、18はボンディングワイヤであってICチップ17とCu板の一部(配線等)12Aとを接続するものである。

このようにしてICチップ17等を搭載した基板にあっては、当該ICチップ17部分等より発熱があっても、ICチップ17はCu板12の厚さが薄い凹部13Aに搭載しているため、熱伝導距離が短くなりその放熱性は向上している。とともに、セラミックス基板11とCu板12との接合部に作用する力が低減されている。ゆえにセラミックス基板11へ作用する熱応力が低減されその熱サイクル寿命が延びるものである。

また、Cu板12のエッジ部分13B等におい

て2段階のエッチングにより急激な形状変化を防止したため、エッジへの応力集中は緩和される。

さらに、端子19はハンダ被覆部16Bを介してCu板12に搭載したため、端子19との間での熱による伸縮量の差異を吸収することができる。また、Cu板12との接合面積も低下しているため、熱応力の影響も減少している。

そして、上記のようにCu板12の所定位置に凹部13A、13Bを形成したため、ICチップ17等の電子部品の搭載に際しての位置決めが容易になっている。かつ、位置決めのための目印としてのスリット等が必要でないために、回路パターンが平面方向に拡大せず、回路パターンの簡略化、かつ、基板面積の縮小化をなし得る。また、半導体装置の回路(配線)としてのCu板12の高さとICチップ17の上面の高さとはほぼ同一の高さに設定することができ、ボンディング時の作業性も向上している。

なお、この実施例では、Cu板についてその板厚のみ異なる階段構造を採用している。これは、

セラミックス基板に対して垂直面もしくは、不可避の傾斜角をもつ面以外の任意の角度の任意の面を、エッチングまたはメッキにより形成することが、非常に困難であるからである。

第2図(A)～(E)は、本発明の他の実施例2に係わるIC実装用基板を作製する各工程を示す構造図である。

まず、金属板として所定の厚さのCu板22に対して金型鍛造、放電加工、もしくは切削加工等を所定回数だけ行い、Cu板22の両面の所定範囲に所定厚さの凹部23A、23B、23C、ならびに、所定高さの凸部23D、23Eを形成する(第2図(A))。

次に、このCu板22に対して、打ち抜き加工を行い、回路パターンの絶縁分離部である部24を形成する(第2図(B))。この際に、回路パターンによっては、Cu板がばらばらに分割されるために、回路パターンとして残ったCu板のそれぞれの間にリード25Aを所定の形状および配置で形成し、分割されないようにしてもよい。あ

るいは、回路パターン間だけでなく、回路パターンよりも外の位置にフレーム26を設け、フレーム26と回路パターンの間にリード25Bを配置してもよい(第2図(C))。

以上のように形成されたCu板22を、アルミナ板等のセラミックス基板21の表面に融着し、裏面には所定厚さの他のCu板を同時に融着する。

そして、このCu板22の表面に所定のパターンのレジストを被覆してエッチングを行い、この結果、第2図(B)に示したリード25Aを除去することにより、所定の回路パターンを形成されたCu板22を表面に融着されたセラミックス基板が形成される(第2図(D)) (表面のみ図示、以下同じ)。

この場合のエッチング液等の条件は、前出の実施例1のそれと同じでもよい。

第2図(E)は、本実施例2による基板上に、ICチップ28、端子29をそれぞれハンダ27A、27Bを介してCu板22の表面の所定の位置に実装し、かつ、ICチップ28とCu板回路

22Aとをボンディングワイヤ30により結着したものである。

なお、実施例2では、Cu板について実施例1と同様に階段構造を用いているが、金型による製造あるいは打ち抜き加工を実施する場合には、セラミックス基板に対して平行でない階段構造の面は、セラミックス基板に対して任意の角度の任意の面を形成することが容易であり、セラミックス基板に対して90度以下の任意の傾斜角を持つ面でもよい。さらに、絶縁分離部24は、階段構造ではなく、Cu板表面からセラミックス基板表面まで連続した任意の角度の任意の曲面構造としてもよい。このような曲面構造においても、応力集中部でのCu板の板厚が連続的に変化するだけであり、応力集中の緩和構造としての基本的な効果は発揮される。

また、上記実施例の金属板はCuに限られることなく、Al等でもよい。セラミックス基板としてはアルミナ基板の他にも窒化アルミニウム基板等を用いてもよい。

- 12, 22, 42.....金属板、
- 13A, 13B.....凹部、
- 23A, 23B, 23C.....凹部、
- 14, 24.....溝、
- 15A, 15B.....凸部、
- 23D, 23E.....凸部、
- 25A, 25B.....リード、
- 26.....フレーム、
- 16A, 16B, 27A, 27B.....ハンダ、
- 17, 28, 44.....ICチップ、
- 18, 30, 46.....ボンディングワイヤ、
- 19, 29, 45.....端子、
- 31A, 31B.....スリット。

特許出願人 三菱金属株式会社
代理人 弁護士 島井 潤一 (外1名)

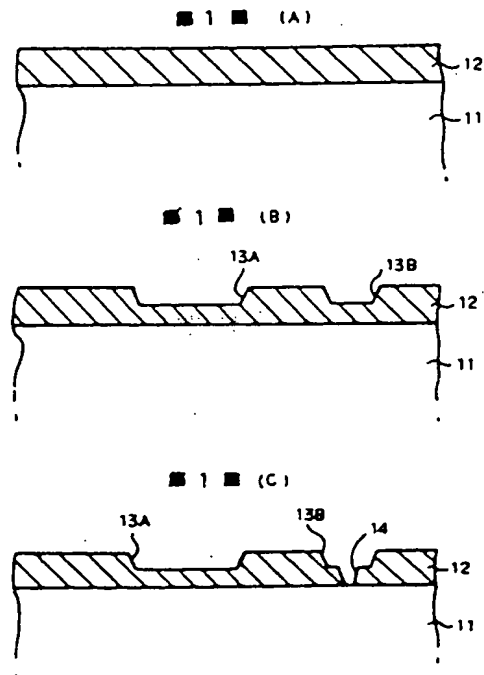
<効果>

以上説明してきたように、本発明によれば、金属板部の熱応力が低下するので、熱サイクル寿命が延びる。また、ICチップ搭載部等の発熱部分の板厚を薄くすることができ、熱伝散距離が短くなって、その放熱性が向上する。また、金属板に凹凸を形成することにより、半導体装置等の電子部品実装時の位置ずれがない。更に、半導体回路面と金属導体面との高さの差が小さくなったので、ワイヤボンディング時の第1のボンドと第2のボンドの高さの差も小さくなり作業性が向上した。

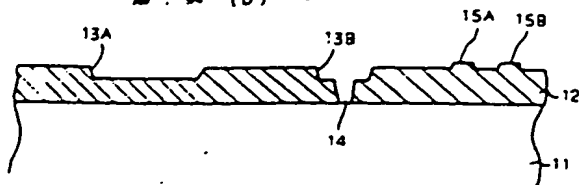
4. 図面の簡単な説明

第1図(A)～(F)および第2図(A)～(E)は、本発明の実施例に係わるIC実装用基板を作製する場合の各工程を説明するための基板の概略構造を示す構造図、第3図および第4図は、従来のIC実装用基板を示す断面図である。

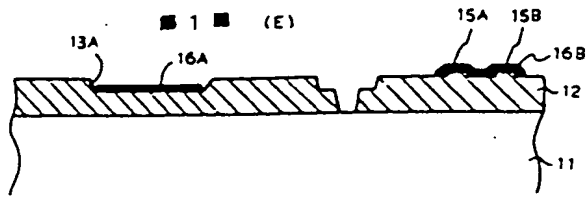
11, 21, 41.....セラミックス基板、



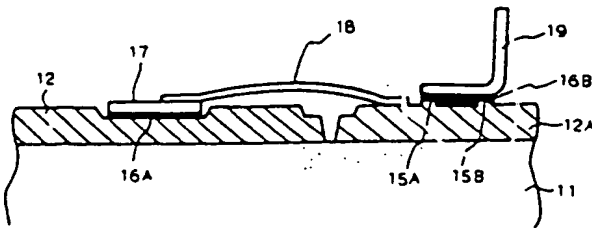
第1圖 (D)



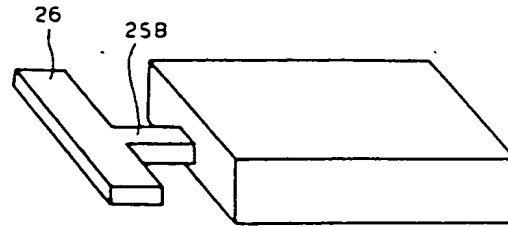
第1圖 (E)



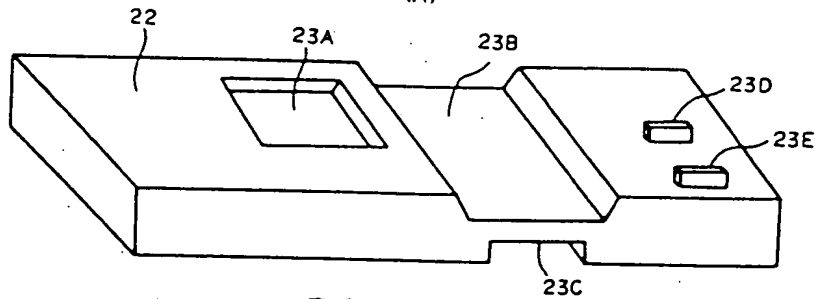
第1圖 (F)



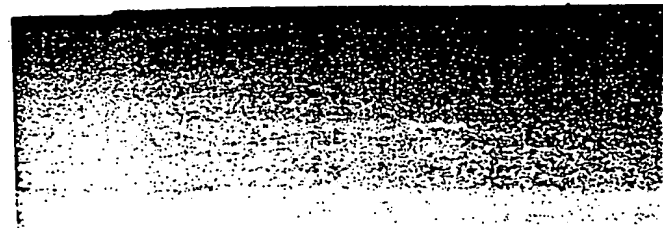
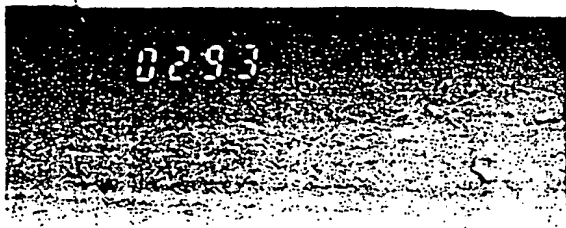
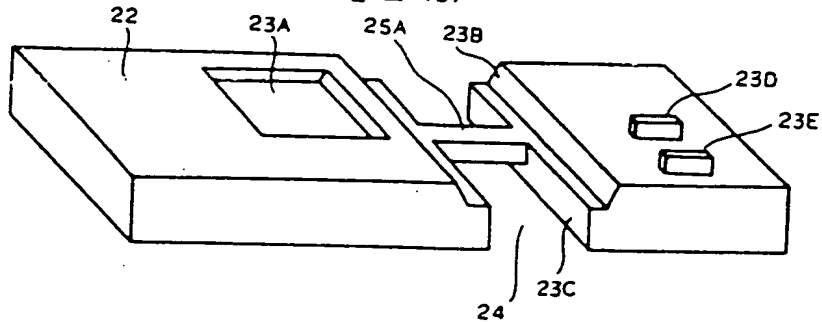
第2圖 (C)



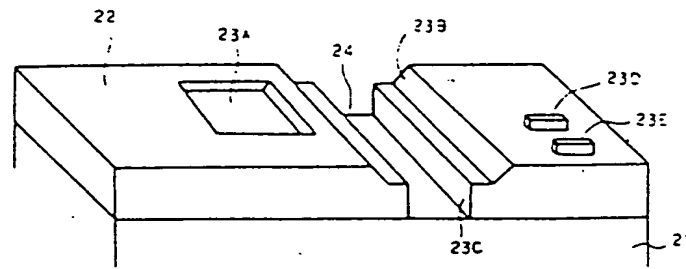
第2圖 (A)



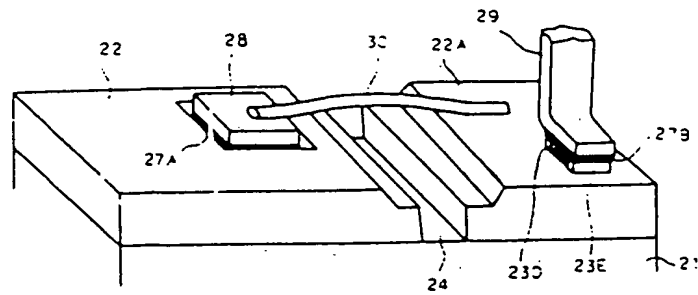
第2圖 (B)



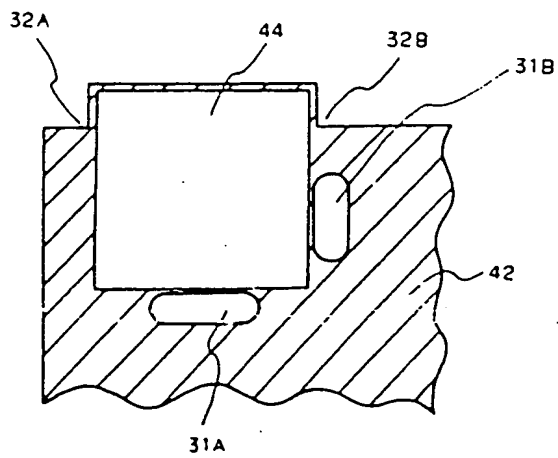
第 2 図 (C)



第 2 図 (E)



第 3 図



第 4 図

